

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-287253

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

F16D 3/26  
B62D 1/20

(21)Application number : 10-101824

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 31.03.1998

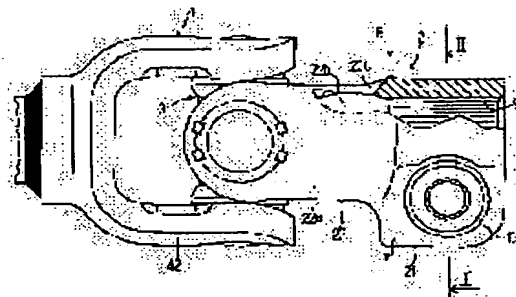
(72)Inventor : MATSUMOTO SAKAE  
SEKINE HIROSHI

## (54) UNIVERSAL JOINT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a universal joint that is composed of a sheet metal yoke, and hard to incur damage in its usage.

**SOLUTION:** One side yoke 2 constituting this universal joint is equipped with a fitting part 21 to be fitted in a shaft and a bifurcate fork part 22 extending from this fitting part 21. Here, the yoke 2 is made of sheet metal, and it is structured that this fitting part 21 to be fitted in the shaft and the fork part 22 to be connected to a joint cross 3 are integrally formed. The fork part 22 is bifurcately formed, and a trough part 22c connecting a pair of fork members 22a and 22b is formed on an incline. A central inclined part in the center of this trough part 22c is formed into being 8  $\mu$ mRz in the maximum of its surface roughness.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The trough of two crotches of said fork is a universal joint to which it is characterized by forming in the end face section side of said fork the fitting section which consists of a U character-like slot for connecting with a revolving shaft in the universal joint equipped with York made from a sheet metal which has the fork formed in two crotches, and surface roughness being below 8micromRz.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the universal joint which breakage cannot produce easily due to the part of York in detail about the universal joint used for the steering system of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the universal joint which connected York of a pair through the spider, the approach of carrying out formation processing of the fork which constitutes York, and the hub by the side of the end face from the metal plate of one sheet is learned.

[0003] For example, in JP,60-6229,A, in case York is pierced from the metal plate of one sheet, the trough of the fork section which constitutes York is crushed and processed, and it is supposed that the fine crack produced in the fracture surface at the time of blank punching will be removed. Thereby, it is going to prevent that a universal joint is originated and damaged into the fine crack of the fracture surface during the use.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the approach of an indication, breakage of a universal joint cannot be effectively prevented to JP,60-6229,A mentioned above. That is, since the trough to which it crushed and processing was carried out was extended after that so that clearly also from the process shown in the Figs. III and 5 IV, the again fine crack occurred here and sufficient effectiveness for the breakage prevention at the time of use of a universal joint was not obtained.

[0005] Then, this invention is the universal joint constituted from York made from a sheet metal, and aims at offering the universal joint which breakage cannot produce easily at the time of use.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the fitting section which consists of a U character-like slot for connecting the universal joint of this invention with a revolving shaft at the end face section side of said fork in the universal joint which connected York made from the sheet metal of a pair equipped with the fork formed in two crotches is formed, and the trough of two crotches of said fork is characterized by surface roughness being below 8micromRz. It can prevent that this originates in the fine crack which remains in the trough of a fork, and a universal joint is damaged.

[0007] In addition, as an approach of making surface roughness of the trough of two crotches of a fork below 8micromRz, in case York is pierced, for example from the metal plate of one sheet, it is possible to make large beforehand distance between the fork members of the pair which constitutes a fork. Moreover, as an option which makes surface roughness of the trough of two crotches of a fork below 8micromRz, after piercing the ingredient of York from the metal plate of one sheet, it is possible to cut or press the front face of the trough between the fork members which constitute York.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The [1st operation gestalt] Drawing 1 is the front view of the universal joint concerning the 1st operation gestalt of this invention. Drawing 2 is A view Fig. of drawing 1. Drawing 3 is the sectional view which met the II-II line of drawing 2. Drawing 4 is B view Fig. of drawing 2, and drawing 5 is C view Fig. of drawing 4.

[0009] Drawing 1 and drawing 2 are drawings explaining the universal joint which connects the steering shaft which constitutes the steering system of a car. This universal joint has structure which connected York 2 and 4 of a pair. On the other hand, York 2 is equipped with the fitting section 21 which fits into a shaft 1, and the fork section 22 of two crotches prolonged from this fitting section 21. The fork section 22 is connected with the fork section 42 of other York 4 through the spider 3. This fork section 42 is joined to other shafts 5.

[0010] Here, York 2 is a product made from a sheet metal, and has structure which formed in one the fork section 22 for connecting with the fitting section 21 and the spider 3 which fit into a shaft 1 by press molding.

[0011] As shown also in drawing 3, the U character-like slot 9 of the cross-section abbreviation configuration for U characters corresponding to the configuration of a shaft 1 is formed in the fitting section 21 by the tabs 7 and 8 of a pair. The nut hole 10 is formed in one tab 7, and press fit immobilization of the nut 11 is carried out at this nut hole 10. A bolthole 14 is formed in the tab 8 of another side, a bolt 15 is inserted in this bolthole 14 (refer to drawing 1), and it is concluded by the nut 11.

[0012] As shown in drawing 4 and drawing 5, the fork section 22 is formed in two crotches, and trough 22c which connects the fork members 22a and 22b of a pair is processed on the inclined plane. As for 22 cc of central ramps

of the center of trough 22c, surface roughness serves as 8micro[ a maximum of ] mRz.

[0013] Drawing 6 is drawing explaining processing of York 2. First, a blank 102 is pierced from a coil strip (refer to drawing 6 R> 6 (a)). Under the present circumstances, sufficiently large spacing of fork member formation field 122a of the pair prolonged from the fitting section formation field 121 and trough 122c between 122b is taken. And this trough 122c is crushed and processed. The sagging part produced at the time of blank punching can be formed evenly by this, and the fine crack produced in the fracture surface can be removed. Next, cross-section radii-like heights are formed in each fork member formation fields 122a and 122b, and bending of the fitting section formation field 121 is further carried out to the shape of a cylinder (refer to drawing 6 (b)). Next, the tab formation field of the both ends of the fitting section formation field 121 is bent so that it may project from a part for a tubed part, and pin hole 22e, the nut hole 10, and bolthole 14 for connecting with the spider 3 shown in drawing 1 are drilled (refer to drawing 6 (c)). Under the present circumstances, spline processing of the inside of the cylinder part processed from the fitting section formation field 121 is carried out, and it enables it to equip with a shaft 1. In York 2 formed of the above process, the amount of elongation of the center of trough 22c is about 2 times at the time of a blank (conventionally, it was 3 to 4 times [ at the time of a blank ] the amount of elongation of such a trough of this). Consequently, the central surface roughness of trough 22c becomes below 8micromRz.

[0014] The verification test of endurance was performed by the universal joint (it is got blocked and the surface roughness of 22 cc of central ramps of the center of trough 22c of the fork section 22 is a universal joint below 8micromRz) as shown in drawing 1. It was making surface roughness of 22 cc of central ramps below into 8micromRz, and it was hard to generate a crack in trough 22c of York 2, and it turned out that a result is effective for the improvement in endurance of a universal joint.

[0015] In addition, the surface roughness of the center of a trough in conventional York usually serves as the range of 12.5micromRz - 25micromRz. The verification test of the endurance same about the universal joint of a conventional type was performed. The crack occurred first in the central ramp of the trough of York, and the result had the case where York was damaged. That is, in York made from a sheet metal of a conventional type, endurance ran short as components of a universal joint, and there was a case where it could not be used as a product.

[0016] Drawing 7 is a graph which shows an example of a result which the surface roughness of 22 cc of central ramps of the center of trough 22c of the fork section 22 was changed in the range of 3micromRz - 25micromRz, and examined endurance in the universal joint which has the structure shown in drawing 1, and the same structure. An axis of abscissa expresses the surface roughness of 22 cc of central ramps of trough 22c, and an axis of ordinate shows a count until \*\*110 N-m twists to a universal joint, it adds torque and a crack occurs in trough 22c. In addition, as an ingredient of York 2 production, G dimension is about 39mm - 45mm, and the JIS hot rolling mild steel plate whose board thickness is 5mm - 7mm was used.

[0017] The [2nd operation gestalt] Drawing 8 is drawing explaining the structure of York which corresponds to drawing 4 and constitutes the universal joint of the 2nd operation gestalt. Drawing 9 is D view Fig. of drawing 8. In addition, the universal joint of the 2nd operation gestalt is the modification of the universal joint of the 1st operation gestalt, gives the same sign to the same part, and omits duplication explanation.

[0018] In the universal joint of the 2nd operation gestalt, without carrying out a work special at the time of press working of sheet metal, 222 cc of central ramps of trough 22c which connects the fork members 22a and 22b of a pair is deleted, and the surface roughness is made below into 8micromRz processing or after the press-forming termination final therefore to which coining is carried out. Under the present circumstances, the range W which performs shaving processing or coining was set to 7-15mm. In addition, the ingredient of York 2 presupposed that it is the same as that of the case of the 1st operation gestalt.

[0019] The [3rd operation gestalt] Drawing 10 is drawing explaining the structure of York which constitutes the universal joint of the 3rd operation gestalt. Drawing 11 is the sectional view which met the IV-IV line of drawing 10. In addition, the universal joint of the 3rd operation gestalt is the modification of the universal joint of the 2nd operation gestalt.

[0020] In the universal joint of the 3rd operation gestalt, the tabs 307 and 308 of the pair which constitutes the fitting section 321 are folded up, it forms in duplex chip box structure, and a female screw 314 and a bolthole 310 are drilled in each. In addition, the ingredient of York 2 presupposed that it is the same as that of the case of the 1st operation gestalt.

[0021] As mentioned above, although it was based on the operation gestalt and this invention was explained, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt. For example, York 2 and 4 which constitutes the universal joint of the 1st and 2nd operation gestalt is also applicable to horizontal \*\*\*\* York. In this case, a shaft is not inserted in the cylinder part of the fitting section 21 from shaft orientations, but the inside of the fitting section 21 is made into the structure which inserts a shaft, for example from a direction completely perpendicular to a shaft as U characters. By making below into 8micromRz surface roughness of the trough which constitutes the fork section adjoined and prepared in the fitting section of York also by such universal joint, it is hard coming to generate a crack in a trough, and the endurance of a universal joint improves.

[0022]

[Effect of the Invention] According to the universal joint of this invention, it can prevent that originate in the fine crack which remains in the trough of a fork, and a universal joint is damaged so that clearly from the above explanation. By this, the increment in board thickness which becomes a cost rise can be prevented, and the universal joint which also becomes the vehicle where a service condition is still severer from York made from a sheet metal can be incorporated.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view of the universal joint concerning the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is A view Fig. (side elevation) of the universal joint of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the sectional view which met the II-II line of drawing 2 .

[Drawing 4] It is B view Fig. of York of drawing 2 .

[Drawing 5] It is C view Fig. of York of drawing 4 .

[Drawing 6] It is drawing explaining the production process of York shown in drawing 4 and drawing 5 .

[Drawing 7] It is drawing showing the test result of the endurance of a universal joint.

[Drawing 8] It is drawing explaining the structure of York of the universal joint concerning the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] It is D view Fig. of York of drawing 8 .

[Drawing 10] It is drawing explaining the structure of York of the universal joint concerning the 3rd operation gestalt.

[Drawing 11] It is the sectional view which met the IV-IV line of drawing 10 .

### [Description of Notations]

2 Four York

3 Spider

7 Eight Tab

21 Fitting Section

22 Fork Section

22a, 22b Fork member

22c Trough

22 cc, 222 cc Central ramp

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-287253 ✓

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F 1
F 1 6 D 3/26		F 1 6 D 3/26 X
B 6 2 D 1/20		B 6 2 D 1/20

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-101824

(22)出願日 平成10年(1998)3月31日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 松本 栄

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内

(72)発明者 関根 博

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内

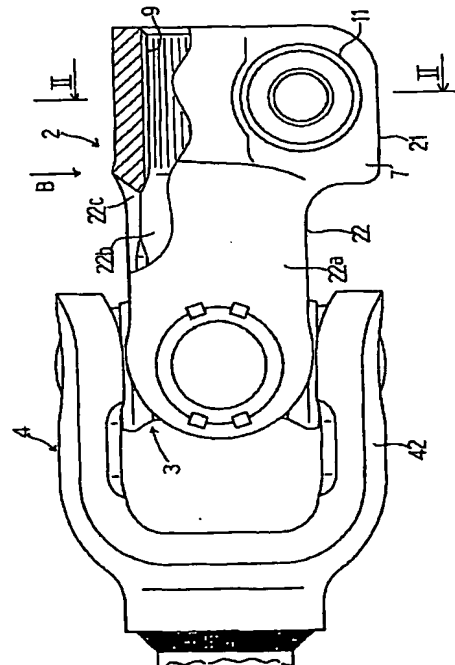
(74)代理人 弁理士 井上 義雄

(54)【発明の名称】 自在継手

(57)【要約】

【課題】 板金製のヨークから構成した自在継手であって、使用時に破損が生じにくい自在継手を提供すること。

【解決手段】 自在継手を構成する一方のヨーク2は、シャフトに嵌合する嵌合部21とこの嵌合部21から延びる2股のフォーク部22とを備える。ここで、ヨーク2は、板金製であり、シャフトに嵌合する嵌合部21と十字軸3に連結するためのフォーク部22とをプレス成型により一体に形成した構造となっている。フォーク部22は、2股に形成されており、一対のフォーク部材22a、22bをつなぐ谷部22cは、傾斜面に形成されている。谷部22cの中央の中央傾斜部は、表面粗さが最大で8 $\mu$ mRzとなっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2股に形成されたフォークを有する板金製のヨークを備える自在継手において、前記フォークの基端部側には、回転軸に連結するためのU字状溝からなる嵌合部が形成されており、前記フォークの2股の谷部は、表面粗さが $8\mu\text{m Rz}$ 以下であることを特徴とする自在継手。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば車両のステアリング装置に用いる自在継手に関し、詳しくは、ヨークの部分で破損が生じにくい自在継手に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、一对のヨークを十字軸を介して連結した自在継手において、ヨークを構成するフォークとその基端側のハブとを1枚の金属板から形成加工する方法が知られている。

【0003】例えば、特開昭60-6229号公報では、1枚の金属板からヨークを打ち抜く際に、ヨークを構成するフォーク部の谷部を押し潰し加工し、ブランク打ち抜き時の破断面に生じる細かい割れ目を除去することとしている。これにより、自在継手がその使用中に破断面の細かい割れ目に起因して破損することを防止しようとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した特開昭60-6229号公報に開示の方法では、自在継手の破損を有効に防止することができない。つまり、その第5図I I I、I Vに示す工程からも明らかなように、押し潰し加工がされた谷部がその後に延ばされるため、ここに再び細かい割れ目が発生し、自在継手の使用における破損防止に十分な効果をあげていなかった。

【0005】そこで、この発明は、板金製のヨークから構成した自在継手であって、使用時に破損が生じにくい自在継手を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の自在継手は、2股に形成されたフォークを備える一对の板金製のヨークを連結した自在継手において、前記フォークの基端部側には、回転軸に連結するためのU字状溝からなる嵌合部が形成されており、前記フォークの2股の谷部は、表面粗さが $8\mu\text{m Rz}$ 以下であることを特徴とする。これにより、フォークの谷部に残る細かい割れ目に起因して、自在継手が破損することを防止することができる。

【0007】なお、フォークの2股の谷部の表面粗さを $8\mu\text{m Rz}$ 以下とする方法としては、例えば1枚の金属板からヨークを打ち抜く際に、フォークを構成する一对のフォーク部材間の距離を予め広くしておくことが考えられる。また、フォークの2股の谷部の表面粗さを $8\mu$

$\text{m Rz}$ 以下とする別の方法として、1枚の金属板からヨークの材料を打ち抜いた後に、ヨークを構成するフォーク部材間の谷部の表面を切削又は押圧することが考えられる。

【0008】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕図1は、本発明の第1実施形態に係る自在継手の正面図である。図2は、図1のA矢視図である。図3は、図2のI I-I I線に沿った断面図である。図4は、図2のB矢視図であり、図5は、図4のC矢視図である。

【0009】図1及び図2は、車両のステアリング装置を構成するステアリングシャフトを連結する自在継手を説明する図である。この自在継手は、一对のヨーク2、4を連結した構造となっている。一方のヨーク2は、シャフト1に嵌合する嵌合部21とこの嵌合部21から延びる2股のフォーク部22とを備える。フォーク部22は、十字軸3を介して他のヨーク4のフォーク部42に連結されている。このフォーク部42は、他のシャフト5に接合されている。

【0010】ここで、ヨーク2は、板金製であり、シャフト1に嵌合する嵌合部21と十字軸3に連結するためのフォーク部22とをプレス成型により一体に形成した構造となっている。

【0011】図3にも示すように、嵌合部21には、一对のタブ7、8によって、シャフト1の形状に対応した断面略U字形状のU字状溝9が形成されている。一方のタブ7には、ナット孔10が形成され、このナット孔10に、ナット11が圧入固定されるようになっている。他方のタブ8には、ボルト孔14が形成され、このボルト孔14には、ボルト15が挿入され（図1参照）、ナット11に締結される。

【0012】図4及び図5に示すように、フォーク部22は、2股に形成されており、一对のフォーク部材22a、22bをつなぐ谷部22cは、傾斜面に加工されている。谷部22cの中央の中央傾斜部22ccは、表面粗さが最大 $8\mu\text{m Rz}$ となっている。

【0013】図6は、ヨーク2の加工を説明する図である。まず、コイル材からブランク102を打ち抜く（図6(a)参照）。この際、嵌合部形成領域121から延びる一对のフォーク部材形成領域122a、122b間の谷部122cの間隔を十分広くとっておく。そして、この谷部122cを押し潰し加工する。これにより、ブランク打ち抜き時に生じたダレ部分を平坦に形成することができ、その破断面に生じる細かい割れを除去することができる。次に、各フォーク部材形成領域122a、122bに断面円弧状の凸部を形成し、さらに嵌合部形成領域121を円筒状に曲げ加工する（図6(b)参照）。次に、嵌合部形成領域121の両端のタブ形成領域を筒状部分から突出するように折り曲げ、図1に示す十字軸3と連結するためのピン穴22eとナット孔10



及びボルト孔14を穿設する(図6(c)参照)。この際、嵌合部形成領域121から加工した円筒部分の内面をスブライン加工してシャフト1を装着し得るようにする。以上の工程によって形成されるヨーク2では、谷部22cの中央の伸び量がブランク時の2倍程度である(従来は、このような谷部の伸び量がブランク時の3~4倍であった)。この結果、谷部22cの中央表面粗さが $8\mu\text{m Rz}$ 以下となる。

【0014】図1に示すような自在継手(つまり、フォーク部22の谷部22c中央の中央傾斜部22ccの表面粗さが $8\mu\text{m Rz}$ 以下の自在継手)で耐久性の確認試験を行った。結果は、中央傾斜部22ccの表面粗さを $8\mu\text{m Rz}$ 以下とすることで、ヨーク2の谷部22cに割れが発生しにくく、自在継手の耐久性向上に効果的であることが分かった。

【0015】なお、従来のヨークの谷部中央の表面粗さは、通常 $12.5\mu\text{m Rz} \sim 25\mu\text{m Rz}$ の範囲となっている。従来型の自在継手について同様の耐久性の確認試験を行った。結果は、ヨークの谷部の中央傾斜部に最初に割れが発生し、ヨークが破損する場合があった。つまり、従来型の板金製ヨークでは、自在継手の部品として耐久性が不足し、製品として使用できない場合があった。

【0016】図7は、図1に示す構造と同様の構造を有する自在継手において、フォーク部22の谷部22c中央の中央傾斜部22ccの表面粗さを $3\mu\text{m Rz} \sim 25\mu\text{m Rz}$ の範囲で変化させて耐久性を試験した結果の一例を示すグラフである。横軸は谷部22cの中央傾斜部22ccの表面粗さを表し、縦軸は自在継手に $\pm 110\text{N}\cdot\text{m}$ の捩りトルクを加えて谷部22cに割れが発生するまでの回数を示す。なお、ヨーク2作製の材料としては、G寸法が約 $39\text{mm} \sim 45\text{mm}$ で、板厚が $5\text{mm} \sim 7\text{mm}$ のJIS熱間圧延軟鋼板を用いた。

【0017】〔第2実施形態〕図8は、図4に対応するものであり、第2実施形態の自在継手を構成するヨークの構造を説明する図である。図9は、図8のD矢視図である。なお、第2実施形態の自在継手は、第1実施形態の自在継手の変形例であり、同一部分には同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0018】第2実施形態の自在継手では、プレス加工時に特別な工夫をすることなく、一対のフォーク部材22a、22bをつなぐ谷部22cの中央傾斜部22ccを削り加工又はコイニングするによって、最終的なプレス成形終了後にその表面粗さを $8\mu\text{m Rz}$ 以下とする。この際、削り加工又はコイニングを行う範囲Wは、 $7 \sim 15\text{mm}$ とした。なお、ヨーク2の材料は、第1実施形態の場合と同一とした。

【0019】〔第3実施形態〕図10は、第3実施形態の自在継手を構成するヨークの構造を説明する図である。図11は、図10のIV-IV線に沿った断面図で

ある。なお、第3実施形態の自在継手は、第2実施形態の自在継手の変形例である。

【0020】第3実施形態の自在継手では、嵌合部321を構成する一対のタブ307、308を折り畳んで二重折り構造に形成し、それぞれに雌ねじ314及びボルト孔310を穿設する。なお、ヨーク2の材料は、第1実施形態の場合と同一とした。

【0021】以上、実施形態に即してこの発明を説明したが、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、第1及び第2実施形態の自在継手を構成するヨーク2、4を横入れヨークに適用することもできる。この場合、嵌合部21の円筒部分に軸方向からシャフトを挿入するのではなく、嵌合部21の内面を例えば完全にU字として軸に垂直な方向からシャフトを挿入する構造とする。このような自在継手でも、ヨークの嵌合部に隣接して設けたフォーク部を構成する谷部の表面粗さを $8\mu\text{m Rz}$ 以下とすることで、谷部に割れが発生しにくくなり、自在継手の耐久性が向上する。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の自在継手によれば、フォークの谷部に残る細かい割れ目に起因して、自在継手が破損することを防止することができる。このことにより、コストアップになる板厚の増加を防止でき、さらに使用条件の厳しい車にも板金製ヨークからなる自在継手を組み込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る自在継手の正面図である。

【図2】図1の自在継手のA矢視図(側面図)である。

【図3】図2のII-II線に沿った断面図である。

【図4】図2のヨークのB矢視図である。

【図5】図4のヨークのC矢視図である。

【図6】図4及び図5に示すヨークの製造工程を説明する図である。

【図7】自在継手の耐久性の試験結果を示す図である。

【図8】第2実施形態に係る自在継手のヨークの構造を説明する図である。

【図9】図8のヨークのD矢視図である。

【図10】第3実施形態に係る自在継手のヨークの構造を説明する図である。

【図11】図10のIV-IV線に沿った断面図である。

【符号の説明】

2, 4 ヨーク

3 十字軸

7, 8 タブ

21 嵌合部

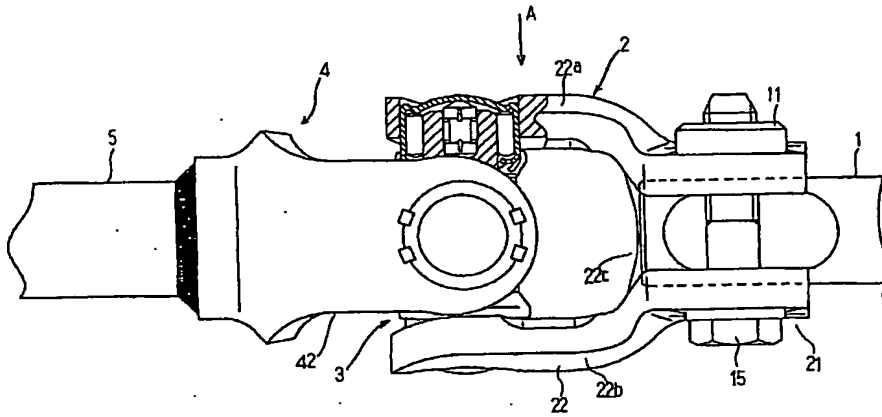
22 フォーク部

22a, 22b フォーク部材

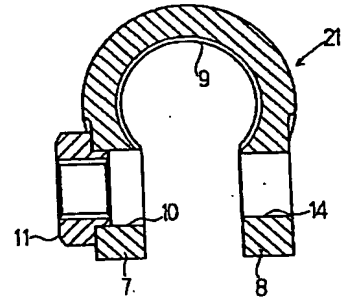
22c 谷部

22cc, 222cc 中央傾斜部

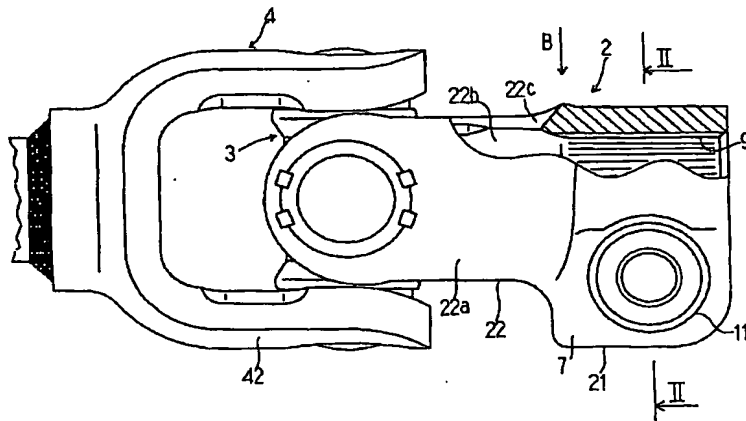
【図1】



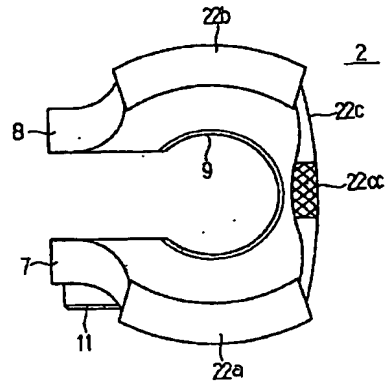
【図3】



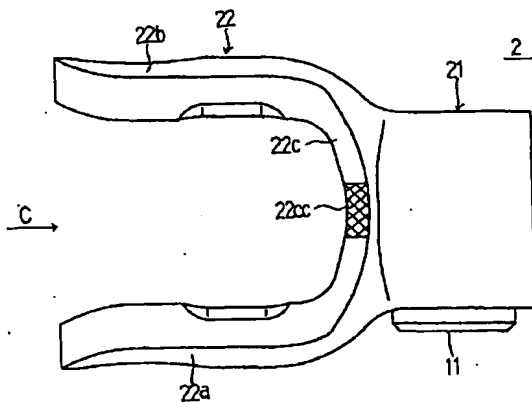
【図2】



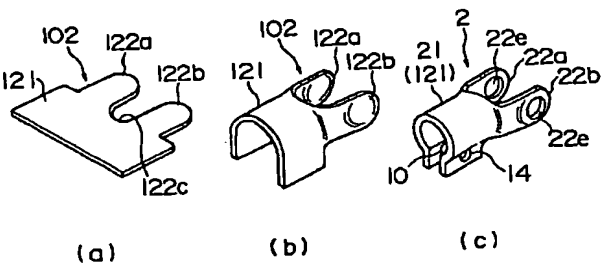
【図5】



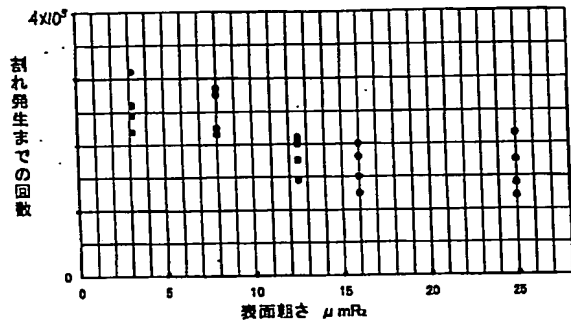
【図4】



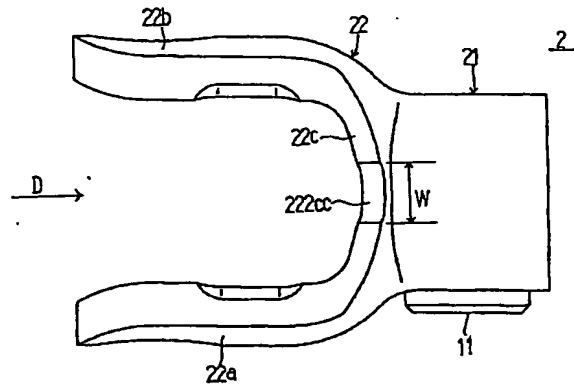
【図6】



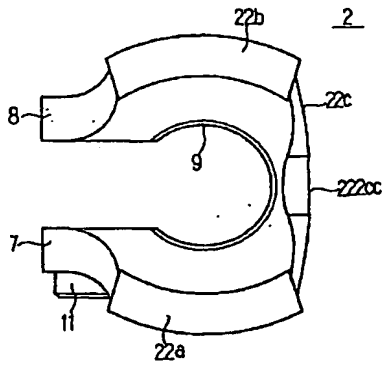
【図7】



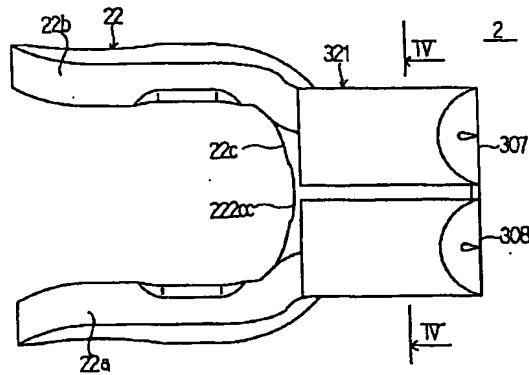
【図8】



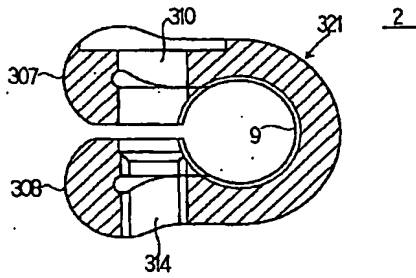
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**